

Kis-Alföld? Hogyan keletkeztek ezek? (Tájékozódás a fali- és a kézitérképen.) Hasonlítsuk össze a Kis-Alföld szerkezeti képét a Nagy-Alföld szerkezetével. Hasonlítsuk össze a Dunán-túllal.

A Kis-Alföld a Duna egyik medencéje. Olvassuk le a térképről azokat a medencéket, melyeken a Duna végigfolyik: Sváb-Bajor-medence, Bécsi-medence, Kis-Alföld, Nagy-Alföld, Havasalföld. A medencék lépcsőzetesen ereszkednek alá, minden következő medence mélyebben fekszik. Minden következő medencébe egy-egy kapun lép be a Duna: Pozsonyi-kapu, Visegrádi-szoros, Vaskapu.

A Kis-Alföld kedvező helyen fekszik, földje termékeny, lakói szorgalmasok, okosan gazdálkodnak. Miért kedvező a Kis-Alföld földrajzi helyzete? Két világváros között fekszik (azok sok mezőgazdasági terméket fogyasztanak), ezekkel összeköti a jó víziút, a Duna. A jó fogyasztópiacok s a használható kereskedelmi utak külön is hozzájárulnak a tájék gazdasági életének fejlődéséhez.

Kendeff Károly.

Vegytan.

A munkáltató vegytantanításról.

(Folytatás.)

(II. rész.)

A tanulókísérletekhez szükséges és bármely gyógyszerárban, illetve drogériában beszerezhető *vegyianyagok* a következők:

Desztillált víz. 1 liter ára: 0.16 P. (Esővízzel is helyettesíthető.)

Kénsav. 100 g ára: 0.30 P. (1 rész kénsav + 4 rész víz arányú hígításban használjuk H előállításához.)

Sósav. 100 g ára: 0.16 P. (1:1 hígításban használjuk szénsavfejesztéshez.)

Nátriumhidroxid. 100 g. ára: 1.20 P. (Szappanfőzéshez.)

Klórsavaskálium. 100 g ára: 0.50 P.

Barnakő. 100 g ára: 0.50 P.

(1:1 keveréke O előállításához.)

Szalmiáksó. 100 g ára: 0.12 P. (Ammoniak előállításához.)

Sárga foszfor. 100 g ára: 2.40 P. (A levegő összetételének a kimutatásához.)

Nátrium. 100 g ára: 5.— P. (Vízbontáshoz.)

Jódtinktúra. 100 g ára: 2.— P. (Keményítő kimutatásához.)

Absolut alkohol. 100 g ára: 0.60 P.

Denaturált szesz. 1 liter ára: 0.80 P. (Borszeszlámpákba.)
Szappan. (A víz keménységének a kimutatásához, — és a H-nel fúvatott szappanbuborék-kísérlethez.

A felsoroltakon kívül szükséges egyéb anyagokat: *gyújtó, lakmuszoldat, lakmuszpapír, klórmész, mészködarábok, égetett mész, mésvíz, faszén, csontszén, fűrészpör, vastag gyertya, keményítő, szőlőcukor, nádcukor, méz, bor, sör, köménymag, búzaliszt, zsír, tojás, sajt, stb.* részben a növendékek hozzák magukkal, részben pedig az iskola vásárolja meg azokat.

A cseppfolyós vegyszerek közül a kénsavat és sósavat legcélszerűbb 100 cm³-es orvosságos üvegekbe (à 20 fillér), a poranyagok közül pedig a klórsavaskáliumot, barnakövet és szalszalmiaksót 1 dl-es mézesüvegekbe (à 16 f) adagolni. Az anyag-tartó állvány három kisebb méretű rekesze a kísérletekhez szükséges anyagokat tartalmazó ezen üvegek befogadására szolgál. A többi anyagot (orvosságos- és mézüvegek hiányában minden anyagot) közös edényekben tartjuk és ezekből adagoljuk ki kémcsövekbe, illetve gyufásdobozokba a tanulókísérletekhez szükséges anyagokat. — A felsorolt anyagokból kb. 0.50 P értékű anyagot használ el egy munkacsoport évente.

A tanulókísérleteket nem lehet egész terjedelmükben márról-holnapra bevezetni, mert bármennyire olcsó eszközökkel és fillérekért beszerezhető anyagokkal dolgozunk is, mégis kb. 100 P-nyi költséget emészt fel a teljes felszerelés (10 munkacsoportot véve alapul), — nem számítva az eszközök és anyagok befogadására szolgáló külön-külön szekrényeket. E kényszerűség diktálta akadályt küzdjük le olyképpen, hogy a tanulókísérletekhez szükséges eszközöket és anyagokat évről-évre fokozatosan gyarapítva, 2—3 év alatt tegyük teljessé a felszerelést.

Miután az anyag munkáltató, tehát alaposabb elmélyedést kívánó és ennél fogva maradandóbb értékű feldolgozása lassúbb menetű, mint a közlő, vagy a tanár bemutató kísérleteire támaszkodó kérdve-kifejtő eljárással való feldolgozás, felmerül az az aggály, hogy a rendelkezésre álló heti három óra idő kevés, mert ez az idő a leggondosabb időbeosztás és a legbuzgóbb munka dacára is éppen csak arra elegendő, hogy a Tanterv és Utasításban előírt anyagot elvégezzük. A Tanterv és Utasítás azonban azzal, hogy csak a *fontosabb* testek, a *legfontosabb* törvények és csak a *legegyszerűbb* kémiai folyamatok megismérését és megértését tűzi ki célul, azaz csupán főbb vonásokban jelöli meg az elvégzendő anyagot, módot ad a tanárnak arra, hogy a Tanterv és Utasítás szellemében az anyag fölött szabadon rendelkezhegység. — Hogy a lassúbb menetű munkáltató tanításához időt nyerjünk, hagyjuk el, vagy csak röviden érintsük az anyag azon részeit, melyeket főképen a fizikában már az előző évben tanultak. Miért töltünk el órákat a már tanult anyag-

részek (a levegő és víz fizikai tulajdonságai, csapadékfajták, vízbontás elektromos árammal stb.) részletes újra ismertetésével, vagy miért foglalkozzunk behatóan a kristálytannal, amikor tárgyunk tanításában a súlypont nem a formán, az ásványtanon, hanem a lényegen, a vegytanon van. Azt hiszem, fontosabb tudni azt, hogy a ciánkáli egynéhány milligrammja halálos mérég, mint azt, hogy kristályalakjának: az oktaédernek melyek a látható és képzelt részei. Ebből következik, hogy sem a sok időt elrabló tengelyváz, sem a hálózat elkészítését nem kívánjuk, — különben is ez a mértan dolga.

Nézzük már most, melyek azok az anyagrészek, melyeket az előzőkben felsorolt teljes felszerelés segítségével munkáltatva taníthatunk: *A könnyen végezhető csoportkísérletek a következők: A levegő összetétele, az oxigén, az égés feltételei, — kemény és lágy víz, a kemény víz lepárlása, a hidrogén, — szintelenítés klórmésszel, — ammóniák, szalmiákszesz, szalmiáksó, — faszén, csontszén, szénsav, — vízbontás nátriummal, — sóképzés cserebontással, — méz égetése, oltása és a meszelés kémiája, — a galenit redukálása, — a láng, a világítógáz, — a keményítő, — szőlőcukor, nádcukor, — alkohol és szeszes italok, — szappanfőzés, — illó olaj lepárlása, — festőanyagok, — fehérjék. —*

A felsorolt anyagrészek egyike-másika olyan természetű, hogy a tanulók munkája nem tölti be az egész órát, hanem — a veszélyességre való tekintettel, — felváltva, hol a tanár demonstrál, hol pedig a munkacsoportok kísérleteznek. — *Végeztessünk kísérleteket házi feladatként is, mint pl. kristályosítást, hamuszírkészítést, gipszöntést, keményítő- és csíramálékészítést, szeszes és ecetes erjesztést, stb.*

Ha a tanóra, a tétel természeténél fogva olyan, hogy csak a tanár kísérletezik, vagy olyan, hogy a tanár és tanítvány felváltva kísérleteznek, akkor a tanóra hármas tagozódását: a számonkérést (15 perc), az új anyag tárgyalását (30 perc) és az összefoglalást (5 perc) betartjuk. Ha azonban az egész órát, vagy annak igen nagy részét a tanulók kísérletezése tölti ki, akkor a számonkérést és az összefoglalást teljesen mellőzzük, mert különben alig maradna idő az új ismeret megszerzésére. Ilyen esetben a számonkérést a következő órán eszközöljük.

Az új anyag feldolgozásában az a sarkalatos tétel vezessen bennünket, hogy a tárgyi és alaki célnak egyformán kell a tanításban érvényesülni. Ne essünk a szakönzés hibájába, mely a tárgyi tudást hajszolva, csak arra törekszik, hogy minél több konkrétummal töltse meg a tanulók lelkét, miközben elhanyagolja a lelket, magát a gyermeket. A vegytan tanításnak ilyen szempontból való felfogása teszi igazán érthetővé a munkaiskola szükségességét, mely kevesebbet tanít ugyan, de a szerzett kevesebb tudás harmónikus, kerek egész, csupa életrevalóság, nem

pedig mozdulatlan kőrákás. A polgári iskolában, mint nem tudományos pályára készítő és nem szakiskolában munkánk súlypontja inkább a maradandóbb értékű alaki célon, azaz az érzelmi és akarati nevelésen nyugszik. „A megfigyelőképesség fejlesztése, . . . a figyelemnek egy pontra való terelése, a lényegesnek elválasztása a lényegtelen kísérő jelenségektől, az egyes tulajdonságok, vagy jelenségek jellemző jegyeinek felismerése, . . . a helyes ítélőképesség kialakulása, az ok és okozati összefüggések megkeresése, az absztrakció képessége, az indukció és dedukció helyes használata . . . van olyan értékű, mint a megszerzett tudás intenzitása“. (Loczka.) Ezeket a formális értékeket tárgyi érdekekért sohasem szabad feláldoznunk.

Az új anyag feldolgozásában alkalmazott háromféle: közlő, kérdeve-kifejtő és munkáltató módszer lényegét az előbbieken már vázoltuk és arra a megállapodásra jutottunk, hogy a munkáltató eljárás eredményezi tárgyi és alaki szempontból egyaránt a legmélyrehatóbb és legmaradandóbb sikert. De mert munkáltatva az anyagnak csak kisebb része dolgozható fel, a munkaórák váltakoznak a közlő és a tanár bemutató kísérleteire támaszkodó kérdeve-kifejtő órákkal, — sőt egy tanórán belül is változthatja e három tanítási forma egymást.

A polgári iskolában a tanulókísérleteket *egycélú munkával* bonyolítjuk le, amikor is minden munkacsoport egy- és ugyanazon kísérletet egy- és ugyanazon eszközökkel és anyagokkal végzi. Az egycélú munka előnye nyilvánvaló, mert miután azonos eszközökről és anyagokról kell csupán gondoskodni, könnyebb az előkészítés, úgyszintén a vezetés és a felügyelet is.

Az új anyag feldolgozásánál tartsuk mindig szem előtt azt a metodikai elvet, hogy mindig az ismertre építve haladjunk az ismeretlen felé. Legyen állandó a kapcsolat a tanulónak mind otthoni, mind iskolai élete és az anyag között. Eppen ezért hívjuk fel a tanulókat arra, hogy tapasztalataikról, élményeikről számoljanak be. Építsük tehát az új anyagot a tanulók meglévő ismereteire, hadd eszméljen az állandó aktivitásban élő tanuló arra, hogy tudáskincseit kitergegetheti, értékesítheti, s látva azt, hogy az új ismeretek fundamentuma az ő már meglévő ismerete, fokozódik munkakedve és akarata.

A probléma megfejtését szolgáló tanulókísérletek szövegét szóval, vagy írásban: táblára írva, esetleg írógéppel, vagy stencillel sokszorosított íveken osztjuk ki minden tanulónak.

A tanulókísérletek kivitelében járjunk el az aranyközéputon: *Adjunk utasítást a kísérletek kivitelére, sőt egyik-másik nehezebb kísérletet előzőleg mutassunk is be.* A tanulókísérletek ilyen irányításával sok veszélyt és kárt hárítunk el. — Egyébként a tanárnak nincs az órán más feladata, csak a néma felügyelet: köztük sétálva figyeli a munka menetét, figyelmezteti a csoportokat az idő előhaladására, s azzal, hogy be-betekint

a jegyzetekbe, nagyjából már az óra alatt tiszta képet nyer az elért eredményről. Óra végén, az alapos áttanulmányozás céljából, a vázlatfüzeteket összeszedi, még aznap átvizsgálja, hogy mánap reggel kézjegyével, esetleg pár dícsérő szóval is ellátva, visszaadhassa. Az eredményt és az esetleges hibákat a tanulófüzetekben ne tüntessük fel, hanem a tanulókról felvett *egyéni naplókba* jegyezzük azokat. E naplóba jegyzett hibaadatok alapján történik a következő óra elején megbeszélés, esetleg a kísérlet megismétlése segítségével a hibák javítása.

A kísérletek rajzát, valamint a kísérletezés alkalmával észlelteket s azok megfejtését, *vázlatfüzetükbe* jegyzik a tanulók. A tanulókísérletek eredményeinek megrögzítésére nem használunk külön füzetet; egyazon füzetbe jegyzik a nem munkáltató órák anyagát is. Miután a kísérleti eszközöknek a lerajzolásában a vizszintes és függőleges vonalaknak jut a főszerep, használjunk negyedívnagyságú, keménytáblájú ú. n. számtani füzetet, melynek kész vonalai a szép rajzban és az egyenesvonalú írásban segítik a tanulót. Az anyag összefoglaló ismétlésének megkönnyítése céljából színes krétával is rajzoltassunk, amikor indokolt: a klórt zölddel, a jódgőzőket ibolyaszínnel, a ként sárgával, a hidrogén lángját kézzel, a gyertyaláng világító részét sárgával, a nem világító burkot kézzel, a savi hatást vörössel, a lúgos hatást kézzel stb. színezzük. — A hazai ásványelőfordulások feltüntetése céljából készíttessük el minden tanulóval Magyarország *vaktérképét* (határ, vízrajz) negyedíves rajzlapon, melyet összehajtogatva és füzetükbe téve minden órára magukkal hoznak. (1. ábra.)

A munkáltató eljárás nehéz feladat elé állítja a tanulót, de még inkább a tanárt. Az ő vállaira nehezedik a tanulókísérletekhez szükséges eszközök elkészítése és a vegyi anyagokról való gondoskodás, úgyszintén ő állítja össze a problémákat és az ezekre feleletet adó tanulókísérleteket is. A tanulókísérletekhez szükséges eszközöknek és anyagoknak minden csoport részére való kiosztásában, valamint a munkáltató órán beszenyezett eszközöknek a megtisztításában és elrakásában, felváltva egy-két tanuló segítségét is igénybe vehetjük.

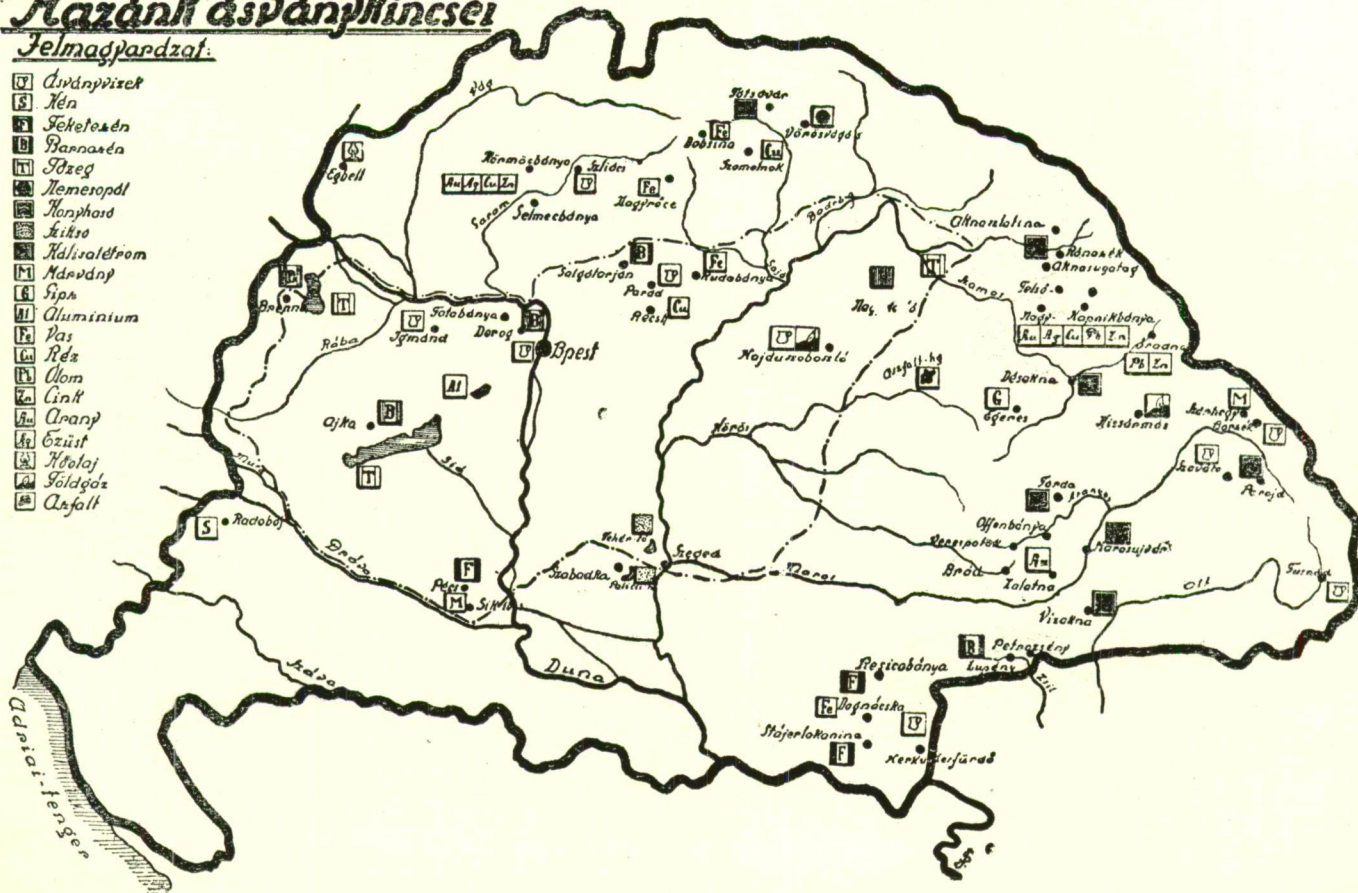
Az *eszközök tisztítására* legtöbbször elegendő a víz és a kémcsőkefe. Ha célunkat így nem értük el, úgy öntsünk kevés sósavat a mosóvízbe. Zsíros edényeket meleg szódaoldattal, kormos eszközöket pedig lúggal, vagy gyengén megnedvesített égetett mésszel takaríthatunk meg. A kémcső fenekén rekedt megszéneseedett anyagot forró salétromsavval távolítjuk el. A kémcsövek szárítására legcélszerűbb alkalmatosság a köcsögszáritó mintájára készített állvány.

Miután a tanulókísérletekhez szükséges eszközöknek és anyagoknak a ki- és berakására az óráközi szünet nem elegendő, felmerül — külön vegytani előadóterem hiányában, — az

Hazánk ésványtincsei

Felhasznált:

- U Üveggyés
- S Són
- F Fekete
- B Bannas
- T Tőze
- M Memesopd
- K Konyhos
- L Lék
- H Halvátrom
- A Adavdny
- G Gips
- Al Aluminium
- P Pá
- K Kéz
- U Uom
- L Línk
- A Arany
- G Güzst
- K Kétoj
- S Söldgáz
- A Asfalt



a kívánság, hogy a vegytanórát előzze és kövesse rajz-, kézi-munka-, torna-, esetleg lyukas óra, azaz olyan óra, amikor a tanterem szabad.

Az árványtan-vegytan tanításánál minden körülmény között arra kell törekedni, ha bármilyen röviden és egyszerűen is, de mindig megkapja a tanuló a felvetett kérdésre a feleletet. Ne hagyjuk el sohasem a tantermet azzal a tudattal, hogy a tanulók kielégítetlen lélekkel, féltudással távoztak az óráról. Az iskolának nem célja, hogy félművelt, tudálékos embereket bocsásson az életbe. Ami keveset nyújt, az mindig befejezett, kerek, harmonikus egész legyen, mert csak így szolgálja a vegytan tanítása a maga etikai célját. Nem véletlen, hogy éppen Bacontól, a természettudományok tanításának alapvető mesterétől származik ez a szép mondas: „A féltudás eltávolít Istentől, de az egész visszavezet hozzá.”

A mai kor szülte új iskola, mely a tanulók önálló, egyéni tevékenységét állítja az iskolai munka tengelyébe, minden alkalmat megragad arra, hogy a gondjaira bízott ifjúságot önálló, magalábánjáró emberré nevelje. Magától érthető, hogy a munkaiskola eredménye nem olyan mutató, mint a régi iskoláé: nem produkál szemfényvesztő, felszínen járó, vízfolyásszerű feleleteket, de ennél csak nagyobb érték az olyan ismeret, mely mélyen a tudatba van begyökerezve és mindig kész a tettek mezejére lépni, amikor a leleményesség, gyors elhatározás és önállóság követelménye lép fel az életben.

*

A következőkben bemutatom azokat, a logikai sorrendben egymást követő csoportkísérleteket, melyeknek alapján a *lángról* maradék nélküli ismeretet szereznek a tanulók.

I. *Előkészület.* A tanulókísérletekhez szükséges *eszközök és anyagok*, melyeket a tanár minden csoport részére kioszt, a következők:

Gyertyatörmeléket tartalmazó és gázégető csővel felszerelt dugóval elzárt kémcső, vastag gyertya, borszeszlámpa, ivópohár, porcellánlap, 2—3 db, 10×10 cm méretű fehér kartonlap, fűvócső, kémcsőfogó, zománcos bögre, gyufa. — Ha gázzal is fel van az iskola szerelve, akkor a Bunsen-lámpa működését és az Auer-harisnya szerepét is mutassuk be.

II. *Az óra lefolyása.*

A tanár meggyújtja az asztalon álló gyertyát és kitűzi a problémát: *Miért világít a gyertya lángja?*

Tanulókísérletek:

1. (Gyűjtsd meg a borszeszlámpát.) Hevítsd a gyertyatörmeléket tartalmazó kémcsövet. — Amikor forr, közelíts égő gyújtószállal az üvegcső végéhez. (Oltsd el a lámpát és állítsd a kémcsövet a zománcos bögrébe.) Rajzold fel a kísérletet.

Milyen változáson ment át a gyertyatörmelék?

2. Gyűjtsd meg a vastag gyertyát.

Mi történik a gyertya anyagával égéskor?

3. Borítsd a száraz ivópoharat a lángra.

Rajzold le.

Mi keletkezik a gyertya égésekor?

4. Nyomd a porcellánlapot a lángba.

Mi rakódott le?

Mely elemek vannak tehát a gyertya anyagában?

5. Figyeld meg a láng részeit.

Rajzold le színes ceruzával.

6. Gyűjtsd meg egy gyújtószálat, — fújd el a gyertyát és közeli nyomban az égő gyújtószállal 1 cm-re a bél fölé.

7. Fektesd gyújtószálat keresztben a láng közepén át, de csak egy pillanatra. Rajzold le.

8. Nyomd a kartonlapot lapjával a lángba és tartsd benn mindaddig, míg a lap felső része barnulni kezd.

Rajzold le a kartonlap felső és alsó oldalát.

Mit igazol a 7. és 8. kísérlet?

Tanár és csoportok közös munkája: A láng hármass rétegződésének magyarázata.

Rajzold le a láng keresztmetszetét.

Miért világít tehát a gyertya lángja?

9. Fújj a fúvócsővel a gyertya lángjába.

Rajzold le.

Tanár bemutató kísérlete alapján: Rajzoljuk le a Bunsen-lámpa szerkezetét.

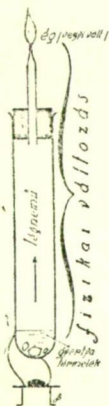
Gyere ki és állíts elő világító és nem világító lángot.

A Bunsen-lámpa nemvilágító lángjába krétát tart.

A Bunsen-lámpa nemvilágító lángjára Auer-harisnyát húz.

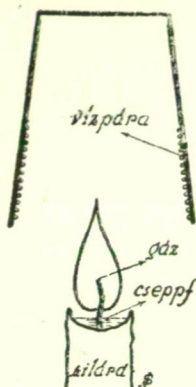
(Az Auer-harisnya ásványtartalma izzáskor vakító fényt áraszt.)

A tanuló füzeté az óra végén:

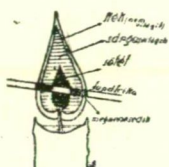


A láng.

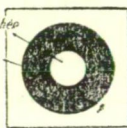
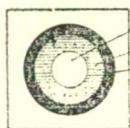
1. A szilárd gyertyatörmelék a hő hatására folyékonnyá, majd légneművé alakul.



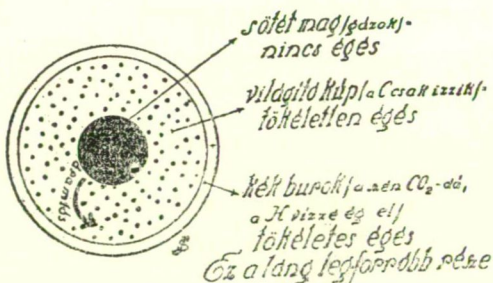
2. A gyertya anyaga gázzá alakul, s a gáz lánggal ég.
3. A gyertya égésekor víz keletkezik.
4. A porcellánlapra korom rakódott.
A gyertya anyagában H és C van.



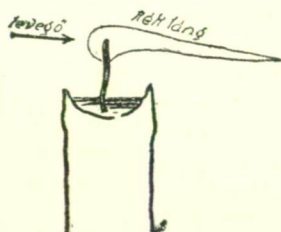
6. A visszacsapó láng azt bizonyítja, hogy gáz száll el a gyertyából.
7. A sötét részben nem pörkölődik meg a gyufaszál.



8. A lángba tartott kartonlap felső és alsó oldala:
A sötét részben nincs égés.

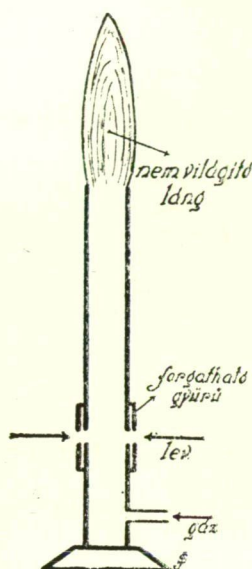


A láng keresztmetszete:
A gyertya lángja azért világít, mert a láng belsejében szénrészecskék izzanak.



9. Nem világító, de nagy hőhatású lánggal ég, mert a láng belsejében is tökéletes az égés.

A Bunsen lámpa.



Az Auer-harisnya a láng világító erejét fokozza, mert ásványtartalma izzáskor vakító fényt áraszt.

Jeges Sándor.

Fizika.

A gömbtükörök.

Természettani óra a polgári iskola III. osztályában.

Előző óra anyaga a fény visszaverődésének törvénye és a síktükör. A lefolyt tanítás leírása megjelent folyóiratunk 1934—35. tanévi 5—6. számában.

Miért látjuk szükségesnek a gömbtükörökre egész tanítási órát fordítani? Először is azért az el nem hanyagolható előnyért, hogy a tanulókat rendkívül érdeklik az itt található képek. Azután indokolja ezt különösen a homorú tükrök gyakori alkalmazása (reflektorok, napmotorok). Végül a sugarak haladási iránya a gömbtüköröknél egész terjedelmükben könnyebben láthatóvá tehetők, mint a lencsénél.

Természetesen tartózkodnunk kell erre a fokra nem való teljes kimerítéstől. Így nem tartjuk helyesnek azt a kérdést vizsgálni, valóban van-e a gömbtükörnek gyújtópontja, nem említjük meg a parabolikus tükröket, a katakauszikus felületet. Nem fogunk adni matematikai képletet és nem végzünk, valamint házi feladatként sem végeztetünk képszerkesztéseket. Mindezeket nem engedi meg a tanulók érettségi foka, de nem engedi a rendelkezésünkre álló 45—50 perc sem. A körző és vonalzóval való mértani szerkesztések ezen a fokon oly nehezen mennek még (a mértanban még csak ezután